

20/53.

DE VITALI,
QUAE DICTUR,
PULMONUM CONTRACTILITATE, NERVIS
VAGIS IRRITATIS.



DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARUM CÆSAREA DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINÆ

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PALAM DEFENDET

AUCTOR

Aemilius Knaut, DORPAT.
Curonus.



DORPATI LIVONORUM.

TYPIS HENRICI LAAKMANNI.

MDCCCLIX.

Imprimatur
haec dissertatio ea conditione, ut, simulac typis excusa fuerit, numerus exemplorum lege praescriptus collegio tradatur ad libros explorandos constituto.

Dorpati Liv., die 19. m. Jan. a. 1859.

(L. S.)

(Nr 14.)

Dr. **Buchheim**,
ord. med. h. t. Decanus.

PARENTIBUS CARISSIMIS

HAS STUDIORUM PRIMITIAS

PIO GRATOQUE ANIMO

OFFERT

FILIUS.

021583

PROOEMIUM.

Fibras musculares laeves in viis aëriferis, una pulmonum parte excepta, exstare, inter omnes, quorum hīs de rebus iudicium sit, auctores satis constat. Pars, quam exceptam esse diximus, cellulae sunt pulmonales. Moleschott¹⁾ quidem et Gerlach²⁾ etiam in vesiculis fibras musculares adesse statuunt, quas tamen Koelliker³⁾ et Leydig⁴⁾ ibi exstare negant.

Quibus pulmonum fibris muscularibus aliquam necesse est propositam esse functionem, quae, quantum videtur, nulla esse potest alia, nisi contractio pulmonum. — Omnes physiologi etiam vitalem pulmonum contractilitatem statuunt, verumtamen usque ad hunc diem nondum contigit, ut aut pulmonum contractilitatem vitalem, quae dicitur, exstare, eamque a vi motoria paris decimi nervorum cerebralium dependere, certo demonstraretur, aut, hujus contractilitatis

1) Holländische Beiträge zu den anat. und physiol. Wissenschaften. 1846. Vol. I. fasc. I.

2) Handbuch der allg. und spec. Gewebelehre des menschlichen Körpers, von Gerlach. 1848.

3) Koelliker, Handbuch der Gewebelehre, pag. 484 u. 85.

4) Histologie von Dr. Fr. Leydig, pag. 370.

magnitudo quanta ex ceterarum virium respirationi insertientium comparatione esset, erueretur. Etenim observatores vel maxime versati in hac scrutationum provincia eos nacti sunt eventus, qui inter se prorsus repugnarent, alterique alteris locum non relinquerent. Quae perscrutationes quantae dignitatis non solum ad physiologiam, verum, quoniam quarundam pulmonis affectionum morbosarum sequelae ex hujus organi vi contractili mutata deduci possunt, ad pathologiam quoque essent, quum probe intelligerem, equidem in animum induxi, ut experirer, quantum mihi ad explicandam hanc quaestionem conferre contingeret.

Priusquam vero ad rei propositae expositionem accedam, laeto animo hac occasione oblata utor, praeceptoribus meis summe venerandis, sub quorum auspiciis in hac litterarum universitate artis medicae studia colere mihi licuit, debitas gratias persolvendi. Imprimis tamen impellit me animus, ut prof. Dr. Kupffer, viro eruditissimo, grates agam quam plurimas, qui et dissertationis conscribendae materiam mihi proposuit et in experimentis instituendis tum consilio tum re strenuum mihi praestitit auxilium. Neque non scholae veterinariae proff. Dr. Unterberger et Dr. Brauell, viris doctissimis, gratiae sunt agendae, quod animalium, in quibus experimenta suscepi, nonnulla mihi suppeditarunt.

PARS PRIMA.

Priorum observationes.

Vitalis pulmonum contractilitatis, i. e. bronchiorum telaeque pulmonum facultatis, qua fibris muscularibus contrahantur, disquisitio ex saeculo amplius repeti potest.

Prochaska, quod sciamus, omnium primus saeculi proximi superioris dimidio priore hanc vim contractilem pro certo posuit. Quod doleo, mihi non licuit, librum, in quo hac de re disseruit, adipisci, quippe qui neque in publica litterarum universitatis, nec in caeteris, quas adiimus, bibliothecis inveniri potuerit. Idem hoc incommodum, quod ad opera ab Haller, Varnier, Trevirano et Wedemeyer conscripta attinet, nobis accidit, qui omnes auctores et ipsi hac de materia tractarunt. Quam ob causam fidem in litteris necessariam sequi atque ex fontibus secundariis ea, quibus opus erat, haurire debuimus. Nostra de quaestione autem Bergson⁵⁾ in libro suo, quo experimenta et observationes, quibus pulmonum contrahendi facultatem exstare confirmaretur, diligenter omnia enumeravit, etiam illos attulit eventus, quos isti adepti sunt observatores, quorum opera ipsa nobis consulere non licuit. Affert vero haec pagina 76—78.

5) Bergson, Das krampfhafte Asthma der Erwachsenen. Nordhausen 1850.

Prochaska (Lehrsätze f. d. Phys. Ed. III. Vol. I. pag. 280) et Reisseisen pulmones animalis, quod vivum aperueris, multo magis collabi observaverunt, quam animalis mortui. In casu posteriore aëris expulsio sola vi elastica efficitur, in priore autem necesse est alteram quoque vim simul agere, quae quidem nulla alia esse potest, nisi fibrarum muscularium, animali vivo, vis contractilis. Quod experimentum Bergson ait omnino consimile esse observationi illi, quam Parry alique in animalium amisso sanguine pereuntium arteriis instituerint, ubi quidem vasorum lumen magis, quam post mortem, coarctatum contractumque invenerint. Pulmonibus se contrahendi facultatem tribuendam esse, etiam experimentorum irritando factorum eventus docent, in quibus periculis nunc bronchiorum dissectorum superficiei, nunc eorum tunicis, nunc denique nervi vagi ramis applicata est irritatio.

Primum inter hos observatores locum Haller obtinet (Mém. sur la nature sensible et irritable des parties du corps animal. Lausanne 1756. T. I. pag. 53), qui, quamquam pulmonibus irritabilitatem derogat, tamen acidis concentratis in usum vocatis eos contrahi concedit.

Teste Varnier (Mém. de la société. roy. de méd. 1779, pag. 394) bronchioli non modo injectis fluidis vaporibusque irritantibus, sed etiam mechanica ad eorum superficiem irritatione exhibita contrahuntur.

Treviranus (Biologie Vol. IV. pag. 121), opii et belladonnae extracto adhibito, se effecisse refert, ut ranarum pulmones contraherentur.

Wedemeyer (Unters. über d. Kreislauf des Blutes. Hannover 1824, pag. 70), trachea quidem ramisque bron-

chiorum majoribus vel via mechanica vel ope apparatus galvanici irritatis, in canibus cuniculisque nullam animadvertere potuit contractionem, idem tamen, bronchiis, quorum diametros $\frac{1}{3}$ —1" aequabat, modo eodem irritatis, lumen paulatim coarctari, quin etiam ex toto fere occludi observavit. At, ramulis etiam tenuissimis observatis, ei non contigit, ut ullum nancisceretur eventum certum.

Omnes hae observationes diversis scrutatoribus oblatae sine dubio coarguunt, vitalem pulmonum contractilitatem existare; attamen, quum illae sola inspectione nitantur, iis non modo exacto, ut experimentis fit, res ad liquidum perducitur.

Hanc rationem autem rem experimentis dilucidandi primus Krimer⁶⁾, unus ex sui temporis scrutatoribus maxime exercitatis, iniit. Qui pulmonum vim contractilem tali modo demonstravit. Postquam, sternum ablato, cavum thoracicum aperuit, canis modo necati tracheam a larynge disjunxit, eique tubulum e gummi elastico factum immisit, quem campanae vitreae angustae aqua impletae subiecit. Quo facto, pulmonem columnae a Volta constructae effectui submitit, polo zinneo nervos vagos, cupreo inferiorem pulmonis partem contingens, quo ipso temporis momento per campanam vitream bulla aëris prodiit. Pariter omnium primus Krimer bronchiorum fibras contrahi ratione exacta probavit. Namque, vervece modo mactato, ex tracheae ramo frustum excidit, eoque secundum longitudinem diviso, dimidium alterum tabulae vitreae imposuit, ejusque longitudinem notavit. Inde duobus finibus ope filorum metallicorum tenuium utrumque columnae a Volta inventae, ex paribus 16 compositae,

6) Dr. W. Krimer, Untersuchungen über die nächste Ursache des Hustens. Leipzig 1819.

polum applicuit, qua in re, fibris longitudinalibus sese contrahentibus, frusti longitudinem fere linea deminui animadvertit. Quo experimento iterato, eundem habuit eventum.

Simili, atque Krimer, ratione Ch. Williams ⁷⁾ aetate recentiore sua experimenta instituit. Cane enim modo occiso, tracheam cum manometro aqua impleto conjunxit, apertoque thorace, quum pulmones propter vim elasticam exhibitam sese retraxissent, fluxum galvanicum ex transverso (a travers les ponmons) per pulmones duxit. Extemplo fluidum, quod manometro inerat, *sensim* adscendere coepit, ac fere centimetris 5 altius adscendit. Simulatque autem fluxus galvanicus interruptus est, fluidum paullatim descendit. Hoc experimentum Williams compluries repetere potuit, ita tamen, ut discrimina minora minoraque existerent et, circiter 3 vel 4 sexagesimis elapsis, vis contractilis exhausta esse videretur.

Eodem, quo Williams, tempore Longet ⁸⁾ Parisiis sua experimenta fecit, qui tamen, methodo a Krimer inita non amplius usus, novam ingressus fuit agendi rationem, quae et difficillima et parum exacta est. Longet, experimentis in animalibus majoribus, uti bubus equisque, susceptis, fluxu galvanico nervi vagi ramos irritavit, qua re bronchios usque ad ramos satis exigui luminis contrahi observavit. Unde conclusit, fibras bronchiorum, saltem eas, quae in primis bronchiorum ramis reperiantur, natura musculosa, atque nervorum vagorum actioni subjectas esse.

7) Ch. Williams, Report of Experiments on the Physiology of the Lungs and Air Tubes (l'Leçons sur la Physiologie par H. Milne Edwards. Paris 1858, Tom. II. pag. 428) Report of the Tenth meeting of the Brit. Associat for the advancement of science. Glasgow 1840.

8) Longet, Physiologie du système nerveux. Paris 1842.

Hoc experimentum a Longet institutum, de quo modo mentionem fecimus, a Volkmann ⁹⁾, viro clarissimo, repetitum est, neque tamen unquam successum habuit. Ceterum is methodum quandam protulit, qua, et pulmonum vis contractilis et vis motoria decimi nervorum cerebralium paris ad illam efficiendam valens demonstratur.

Namque, animalibus decapitatis, tracheae tubulum, ad partem externam acuminatum et apertura satis tenui instructum, illigavit. Ante quam aperturam si lumen posuerat nervumque vagum tum ad apparatus galvanici vim exponebat, in quavis nervorum irritatione flamma repente commovebatur; quin etiam uno in experimento flamma omnino extincta est.

Fere eodem tempore Budd ¹⁰⁾ (medico-chirur. Transactions, Tom. XIII. 1841. pag. 36), ut hanc quaestionem ad liquidum exploraret, experimenta fecit. Qui tamen vim contractilem pulmonum negandam esse censet, quum pericula in cuniculis instituta, in quibus et pulmonum superficiem et bronchiorum persectorum ostia fluxus galvanici effectui exposuerit, nullum praebuerint eventum exoptatum.

Donders ¹¹⁾, qui, uti omnes physiologi, tonum pulmonum statuit, iisdem usus argumentis, quae supra diximus a Prochaska et Reisseisen prolata fuisse, hunc tonum etiam metiri conatus est. Qui, animali modo mactato, in trachea, ita ut aëri aditus non pateret, obturaculum perforatum, tubulo vitreo praeditum, infixit, eoque ope gummi

9) Volkmann, Nervenphysiologie (Handwörterbuch der Physiologie von Dr. Rud. Wagner. Vol. II. pag. 587.)

10) Bergs. I. c.

11) Henle, Zeitschrift für rat. Medicin. Vol. III.

elastici cum manometro in conjunctionem adducto, nervum vagum et via mechanica et apparatu a Du-Bois Raymond excogitato irritavit, nulla tamen unquam motione in manometro aqua impleto in conspectum veniente. Qua in re invenit, tum solummodo motum fieri, si satis cautum non fuerit, ne irritatio galvanica quidquam praeter nervum ipsum afficiat. Musculi pectorales tantummodo paulum contrahebantur eoque aqua, quae manometro inerat, commovebatur. Ceterum Donders aliam quandam toni pulmonum metiendi rationem proposuit, qua tamen ipse ait se eventum certum adeptum non fuisse. Secundum rationem supra descriptam, animali vivo, manometrum hydrargyro repletum cum trachea in conjunctionem adduxit, ita ut aer nec intrare nec egredi posset. Inde, animali occiso, statim postquam respiratio cessavit, thoracem patefecit, qua re hydrargyrum, quod post animalis mortem in utroque manometri brachio pari fuerat altitudine, in tubulo adscendente millimetris 5 – 9 altius, quam in tubulo altero, adscendit. Tum, si quadrantem fere horae exspectavit, hydrargyrum quarta parte altitudinis, quam attigerat, inferius descendit. Inde ex eo tempore descensio hydrargyri multo tardius fiebat. Unde Donders conclusionem efficit, descensionem priorem celerius factam tono extincto, posteriorem tantummodo gasorum diffusioni continuo perduranti adscribendam esse, differentiam observatam tono attribuendam ratus. Attamen huic experimenti eventui parum momenti tribuit, hisce verbis usus: „Die Resultate der auf diese Weise angestellten Versuche waren ziemlich auseinanderweichend, wesshalb ich keinen zu grossen Werth auf dieses $\frac{1}{4}$ gelegt haben will.“

Denique restat, ut observationum tempore recentissimo a Wintrich ¹²⁾ factarum mentionem inferam. Cujus experimenta in animalium, ut felium, canum, cuniculorum, ovium, suum, aut recens mactatorum aut periculi causa modo ratione apta necatorum pulmonibus sunt instituta. Viam a Donders initam secutus Wintrich tracheae brachium descendens manometri aqua impleti, aeris aditu praecluso, illigavit, nervumque vagum denudatum sejunctumque apparatu a Du-Bois Raymond invento irritavit. Verumtamen nunquam ei contigit, ut aquae in manometro aequilibrium ita turbatum observaret, ut illud ad musculos telae pulmonalis contractos referri posset.

Inde Wintrich, hac pervestigandi ratione omissa, eam ingressus est viam, ut pro nervo vago ipsam pulmonum substantiam irritaret, id quod etiam Ch. Williams fecerat. Thorace celeriter aperto, si thorax se retraxerat, extemplo manometrum aethere repletum tracheae immisit, quo modo quamquam electrodes, quantum per apparatus licuit, effectum quam fortissimum ad pulmonum talium superficiem exhibere potuerunt, tamen in manometro ne minima quidem fluidi motio animadverti potuit.

Qua re adductus, Wintrich paene dubitat, pulmonum contractionem fibris muscularibus laevibus effectam in adspectum cadere posse. Tum viam tertiam a Wedemeyer commendatam ingressus bronchiorum transversim dissectorum parietes partesque proxime circumjectas irritavit. Thorace celeriter patefacto, diversas in pulmones incisiones transversas fecit, quibus, ut per se intelligitur, bronchios

12) Wintrich, Krankheiten der Respirationsorgane (Handbuch der speciel. Pathologie und Therapie von Virchow. Vol. V. part. I. fasc. I).

persecuit. In hos inde ope apicum acuum tenuium fluxum electricum induxit, quo facto, manifestam eorum contractionem vidit. Jam, dubitationibus de vitali pulmonum tono sublatis, Wintrich eum ope manometri sub antlia pneumatica in animalibus etiamtum viventibus definire conatus est.

Quem in finem experimentum admodum difficile atque complicatum instituit, quod in ejus scripto „die Krankheiten der Respirationsorgane“ accuratius descriptum nos hoc loco breviter commemorare satis ducimus. Quae ad hoc experimentum spectantia nobis maximi sunt momenti, ea paucis complecti liceat.

In animali vivo, postquam tracheae tubulum corneum illigavit, qui cum artificiali respirandi apparatu conjunctus erat, thoracem patefecit. Qui respirandi apparatus tali modo constructus erat, ut aër eo aspiratus tubulo peculiari e gummi elastico facto in manometrum duceretur. Quodsi pulmo inspiratione artificiali expansus erat, is in expirando vi musculorum fibrarumque elasticarum ad fluidum, quod manometro inerat, pressionem exhibuit, effecitque, ut columnae fluidi, aequilibratae omnia, jam differentiam 20—30 centimetrum praeberent. Animali necato, si tota agendi ratio, ceteris paribus, repetitur, distantia duarum manometri columnarum $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ deminuitur. Quae pressus deminutio etiam cadavere refrigerato eadem manet. Hanc differentiam Wintrich e cessante tono vitali deducit, partesque, quas ille in pulmonum se contrahendi vi agat, in cuniculo $\frac{1}{5}$, quas fibrae pulmonum elasticae sibi vindicent, $\frac{4}{5}$ adaequare contendit.

PARS SECUNDA.

Experimenta de pulmonum vi contractili, nervis vagis irritatis, a me instituta.

Omnes, quae ex copia experimentorum non ita exigua manaverunt, observationes partim inter se pugnant partim tam parum exactae sunt, ut inde de vitalis pulmonum contractilitatis, quae vocatur, rationibus vix certas efficere liceat conclusiones. Quem finem ut assequeremur, nostra experimenta instituimus, in quibus id propositum habuimus, ut et vitalem pulmonum contractilitatem nervique vagi ad eam efficiendam vim, et ejus magnitudinem, quam fieri posset certissime, erueremus. Quod quum via directa in homine fieri nequeat, in animalibus experimenta instituenda fuerunt, quibus feles canesque et cuniculos atque oves et equos adhibuimus.

Pericula nostra hunc in modum fecimus. Animalibus satis affixis, in media colli linea cutis incisionem longitudinalem, animalis magnitudini respondentem, fecimus, tracheaque in collo denudata, inter oesophagum tracheamque funiculum tenuem perduximus. Deinde nervos sympathicum vagumque aut simul aut separatim, id quod in singulis experimentis diserte commemorabitur, sursum deorsumque, quantum fieri potuit, denudabamus atque disjungebamus, et sub iis fila serica, laqueis laxioribus factis, perducebamus. Quo facto, animalibus celeriter, et quidem aut exinanitione, arteriis carotidibus dissectis, aut medullam oblongatam perse-

cando aut suffocatione aut ictu cranio inferendo, quo illud destrueremus, mors inferebatur. Eodem temporis momento, quo animal ipsum ultimos ediderat respirandi motus, tracheam, incisione transversa, aperiebamus, parte membranacea posteriore tamen non sejuncta. Tum cannulam, quae hunc in finem antea ope tubuli e gummi elastico facti cum brachio descendente manometri aqua impleti et millimetris distincti in conjunctionem adducta fuerat, in tracheam introductam, ita ut aëris aditus praecluderetur, funiculo, qui antea sub trachea perductus fuerat, fortiter constringendo figebamus. Cannulae finis tracheae illigandus, quo firmiter insereretur, striis transversis instructus erat. Inde, cavo abdominali celeriter patefacto, hinc quam cautissime, pulmonibus non laesis, diaphragma pleuramque disjungebamus, in nonnullis experimentis etiam sternum auferentes. Jam cavum thoracicum patebat, quo facto, postquam pulmones vi sua elastica sese retraxerant, atque haec vis ex manometro cognita fuit, laquei nervis circumdati constringebantur nervique supra laqueos persecabantur.

Quod animalibus mortuis demum nervos vagos disseuimus, eo consilio factum est, ut eorum irritabilitas quam diutissime servaretur.

Tum simul pulmonum superficiem nervosque vagos apparatu satis noto a Du-Bois Raymond excogitato irritabamus, atque, irritatione galvanica agente, vim pulmonum contractilitate vitali exhibitam directo ex manometro cognoscere poteramus.

Et pulmonum superficiem et nervos vagos uno tempore eo modo irritare potuimus, quod altero electrode nervos filis sericis protractos attigimus, altero fluxum galvanicum

in pulmones duximus. Hunc in finem inferior hujus electrode finis furcae ad instar divisus erat, ut in singulos pulmones singula brachia vim exhiberent. Ne quis objiceret, pressum mechanicum, quem fines electrode ad pulmonum superficiem exhiberent, eo valere, ut aër ex viis aëriiferis egrederetur, ideoque fluidum in manometri brachio adscendente sursum efferretur, sicuti ejusmodi effectus, id quod postea in nostris experimentis nobis persuasimus, vel minima acus apice ad pulmonum superficiem pressione facta, observari potest, ea usi sumus cautela, ut hujus electrode fines lamellula stannea instrueremus, has modo lamellas cum pulmonum superficie in contactum adducturi. Qua cautela adhibita, ut per se intelligitur, pressio mechanica fieri nequit.

Ut cognosceremus, quemnam effectum musculi thoracici in experimentis a nobis institutis omnino habere possent, singulis experimentis pericula, quibus id exploraretur, adjunximus, electrodium apparatus supra dicti alterum costarum superiorum, alterum inferiorum cartilaginibus applicando, eoque fluxum galvanicum per totum thoracem ducendo. Quibus periculis exploratoriis quid compertum sit, in singulis experimentis afferemus.

Reliquum est, ut de apparatu, quo pulmonum tonum mense sumus, certiora quaedam afferamus. Quemadmodum jam supra diximus, cannulam, ita ut aëri aditus praecluderetur, tracheae immissam tubulo e gummi elastico parato cum manometri aqua repleti brachio descendente in conjunctionem adduximus. Quodsi fibrae musculares in pulmonum tela obviae contrahebantur, aër expulsus in manometrum perducebatur, ubi necesse fuit eo columnarum fluidorum aequilibrium turbare. Distantia igitur, qua fluidi columnae

ex aequilibrata declinabantur, modus erat, ex quo pressionis vim metiri liceret.

Qua in re secundum leges physicas satis cognitae, ut eventus, quem adipiscamur, certus sit, magni refert, quae ratio diametro manometri cannulaeque et tubuli e gummi elastico facti, quo illa inter se junguntur, diametris intercedat. Quae diametri prout diversae sunt magnitudinis, numeri manometro inventi, quibus vis pressionis denotatur, diversi sunt.

Huic incommodo vero ex diametrorum rationibus computando occurri potest. Quem in finem in omnibus experimentis, diametri respondentes quantae fuerint, afferemus. Tubuli e gummi elastico confecti diametros in omnibus experimentis 6 mm. adaequabat. Manometris usi sumus duobus, quorum alterum 5 mm., alterum 6 mm. diametro fuit. Brevitatis gratia eorum prius *a* litera, alterum *b* litera designabimus.

Eo, quo exposuimus, modo experimenta, quae jam descripturus sum, instituimus. Ceterum admonendum est, experimenta haec non eodem, quo ea afferemus, ordine chronologico facta esse; sed potius alia quaedam pericula illis interposita fuisse, de quibus infra mentionem injiciemus.

Primo experimento ea, quibus vitalem pulmonum contractilitatem exstare probetur, proponere liceat.

In quorum tribus primis irritationem galvanicam solummodo pulmonum superficiei nervisque vagis simul applicuimus.

EXPERIMENTUM I in fele adulta factum.

Animal, antequam experimentum fieret, quo facilius tractari posset, ictu cranio illato consopitum, inde exinaniatione necatum est. N. vagus a sympathico non disjunctus; cannula tracheae illigata diametro 5 mm. aequavit, manometrum adhibitum est *b* lit. designatum. Vis pulmonum natura elastica exhibita fluidorum in manometro columnas ex aequilibrio in distantiam 24 mm., vis pulmonum contractilitate exhibita in distantiam

redegit. 30 mm.

In hoc experimento, cavo thoracico inde a cavo abdominali patefacto, etiam sternum abstulimus, musculosque pectorales, ut, eorum contractio quid ad experimentum nostrum valisset, comperiretur, irritavimus, neque tamen, quamvis manifesta musculorum thoracicorum contractio appareret, ullam aquae in manometro motionem observavimus.

EXPERIMENTUM II in fele magna factum.

Hoc periculum modo eodem, quo superius, institutum est, nisi quod mors jam, dum nervi vagi et trachea denuantur, ob ictus cranio illatos ingruit.

Vis pulmonum natura elastica exhibita fluida in distantiam 30 mm.,

Vis pulmonum contractilitate exhibita in distantiam redegit 60 mm.

Musculorum pectoralium irritatio eundem, quem in periculo priori, eventum habuit.

EXPERIMENTUM III in mediae magnitudinis fele factum 1).

Nervi vagi et sympathici in hoc quoque periculo inter

1) Brevitatis causa infra in experimentis afferendis distantiam, in

se disjuncti non sunt. Animal suffocatione necatum est, cannula conclusa. Sternum hoc quoque in casu ablatum fuerat. Cannula et manometrum eadem fuerunt, quibus ad experimenta superiora usi eramus.

Vis elastica = 48 mm.
Contractilitas = 16 mm.

Experimentum exploratorium prioribus congruit.

EXPERIMENTUM IV *in magno cuniculo mare factum.*

In cuniculo nervos vagos sympathicosque separatim decurrere, satis constat, ita ut in hoc periculo, quid singulorum nervorum irritatio valeret, observari posset. Laquei nervis circumdati coloris diversi erant, ita ut nervi cognominis laqueis ejusdem coloris insignirentur. Cavum pectorale solummodo inde a cavo abdominali apertum est. Animal exinanitione mors illata est. Cannula a nobis adhibita diametro 3 mm. adaequabat. Manometro usi sumus eo, quod α litera denotavimus.

Vis elastica 20 mm.
Contractilitas superficie pulmonum nervisque vagis simul irritatis 40 mm.

Inde nervos vagos solos per se, idque apparatus electrodibus ambobus, irritavimus, quo eodem temporis momento fluidum in manometro adscendere coepit atque 10 mm. altius elatum est.

Tum fluxum galvanicum nervis sympathicis solis per

quam fluidi in manometri columnae, aequilibrio turbato, tum pulmonum vi elastica tum eorum vi contractili redactae fuerint, simpliciter numeris inventis designabimus. Simul ob causam eandem, quam diximus, vim pulmonum fibris contractilibus exhibitam simpliciter nomine contractilitatis denotabimus, aequae ac vis pulmonum fibris elasticis exercita nomine naturae elasticae appellari solet.

se applicuimus, qua in re tamen ne minima quidem fluidi in manometro motio in observationem venit.

Quae irritandi pericula, quoad irritabilitas durabat, quum alternis repeteremus, eosdem semper eventus nacti sumus.

Quemadmodum per se intelligitur, numeri in manometro inventi, irritabilitas quo magis deminuebatur, eo minores erant.

Experimento exploratorio iterum ac saepius repetito, id mirationem movit, quod aquae columna, quae in brachio manometri adscendente continebatur, in quovis irritandi periculo mm. 3—4 inferius descendit, qua in re thoracem magnopere dilatari vidimus. Hoc in casu etiam cavo thoracico patefacto aspiratio observata est.

Quum in experimentis instituendis id nostra interesset, ut, morte animali illata, irritabilitas nervorum quam posset minime diminuta esset, mors autem exinanitione allata, si cum aliis comparaveris mortis generibus sine majore sanguinis jactura certe celeriterque necantibus, uti medulla oblongata dissecta, nervorum irritabilitatem haud parum diminuatur, consilium iniimus, ut in experimentis infra describendis animalia dissecanda medulla oblongata morti daremus.

EXPERIMENTUM V *in fele magna susceptum.*

Periculum modo descriptum nobis haud dubio argumento fuerat, contractilitatem vitalem, voluminis pulmonum decremenda, a directo nervorum vagorum effectu pendere. Quod uti in hoc quoque experimento cognosceretur, dum animal vivit, sane non sine magna difficultate, nervos vagos a sympathicis sejunximus, atque, unoquoque nervorum separatim denudato, pariter atque in experimento superiore, nervos cognominis ejusdem coloris filis sericis insignimus.

Cavum pectorale hoc quoque in casu tantum inde a cavo abdominali aperuimus. Cannulae diametros 9 mm. aequabat; manometrum adhibuimus *a* litera designatum.

Vis elastica = 20 mm.

Contractilitas, pulmonum superficie et nn. vagis
simul irritatis, = 14 mm.

Contractilitas, pulmonum superficie et nn. sympathicis simul irritatis, = 6 mm.

Contractilitas, pulmonum superficie et nn. vagis
sympathicisque simul irritatis, = 14 mm.

Contractilitas, nn. vagis solis irritatis = 16 mm.

Contractilitas, nn. sympathicis solis irritatis = 0 mm.

Quum in hoc quoque periculo identidem musculos thoracis apparatu galvanico irritaremus, phaenomenon, quod jam supra commemoravimus, rursus exstitit. Thorax enim manifesto dilatatus aspirabat. Aqua in adscendente manometri brachio mm. 2—4 inferius descendebat.

EXPERIMENTUM VI in cuniculo mediae magnitudinis *susceptum.*

Hoc quoque in casu nn. vagi et sympathici separatim sejuncti denudatique filis sericis respondentibus denotati sunt. Cannulae diametros 3 mm. fuit; usi sumus manometro

a. Sternum non ablatum est.

Vis elastica = 20 mm.

Contractilitas, superficie pulmonum et nn. vagis
simul irritatis, = 4 mm.

Contractilitas, nn. vagis solis irritatis, = 4 mm.

Contractilitas, nn. sympathicis solis irritatis = 0 mm.

Famuli nos adjuvantis inscitia hoc experimentum pau-

lulum est retardatum. Nervi denudati sejunctique longius per tempus, quam in experimentis ceteris, antequam irritandi pericula fierent. aëris effectui expositi fuerant, qua re eorum irritabilitas minuta erat. Itaque nn. vagos ulteriore decursu sejunximus, locaque recens denudata irritavimus; quo facto, aqua in manometro mm. 6 altius elata est.

Periculum exploratorium eodem, quo in exp. priore, eventu fuit.

EXPER. VII in cane menses 4 nato institutum.

Ex tribus, quae ultima descripsimus, periculis, nn. sympathicorum irritationem nullam ne minimam quidem ad pulmonum contractilitatem vitalem vim exhibere, potiusque hanc solummodo a nervorum vagorum effectu dependere, quam evidentissime apparet. Qua causa adducti, consilium cepimus, in experimento hoc ceterisque postea in animalibus, in quibus nn. vagi et sympathici non separatim decurrunt, suscipiendis nn. utrosque, operatione tam subtili ac difficili omissa, non inter se disjunctos simul irritandi. Sternum in hoc periculo rursus ablatum est. Cannula in usum vocata diametro 9 mm. fuit; manometrum adhibuimus *b* litera designatum.

Vis elastica = 50 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 10 mm.

” ” nn. vagis solis per se irritatis = 12 mm.

Thorace irritato, ne minimus quidem fluidi in manometro motus in conspectum venit.

Restat, ut afferam, hoc animali medulla oblongata dissecanda occiso, haemorrhagiam haud exigua exstitisse,

numerumque in hoc experimento de contractilitate inventum, comparatione cum vi elastica facta perparvum, fortasse ex sanguinis jactura, qua necesse erat irritabilitatem minui, repetendum esse.

EXPER. VIII in fele magnitudinis mediae factum.

Hoc periculum eodem, quo tertium, modo institutum est, nisi quod mortem medullam oblongatam dissecando intulimus :

Vis elastica = 26 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 10 mm.

„ „ nn. vagis solis irritatis . . . = 10 mm.

„ „ sola pulmonum superficie irritata = 5 mm.

Musculorum thoracis irritatio eundem, quem in exp. 3, eventum habuit.

EXPER. IX in fele parva factum.

Cannula adhibita diametro mm. 5 erat; manometro *a* usi sumus. Cetera paria fuerunt, atque in experimento superiore.

Vis elastica = 28 mm.

Contractilitas, solis nn. vagis irritatis, . . . = 10 mm.

„ superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 8 mm.

Nervorum irritabilitate, postquam illi in aëre refrixerunt, tantopere deminuta, ut eorum ope apparatus galvanici irritatio in manometro tantum exigui momenti (circiter mm. 2—3) esset, nervos, uti in exp. VI diximus, decursu ulteriore sejunximus atque denudavimus, quo facto, quum loca ner-

vorum recens nudata irritaremus, aqua in manometro rursus mm. 4 altius adscendit. Musculis thoracis irritatis, phaenomenon idem, de quo jam supra mentionem injecimus, apparuit, thorace dilatato fluidoque in manometri brachio adscendente nonnullis mm. inferius descendente.

EXPER. X in fele magna susceptum.

Phaenomenorum, quae, thoracis musculis irritatis, apparebant quia summa erat constantia, quum, prout aut cavum pectorale a cavo abdominali tantum diaphragmate persecando apertum aut simul et sternum ablatum fuerat, semper in casu priore thorax dilataretur fluidumque in adscendente manometri brachio descenderet, in altero musculi pectorales contraherentur, fluido in manometro prorsus non moto, adducti sumus, ut haec pericula, quorum eventus etiam postea idem fuit, haud amplius commemoraremus. Cannula diametro fuit mm. 9; manometrum *a* in usum vocavimus; cetera pariter, atque in exp. IX, se habuerunt.

Vis elastica = 36 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 18 mm.

Contractilitas, solis nn. vagis irritatis . . . = 18 mm.

„ sola pulmonum superficie irritata = 6 mm.

EXPER. XI. Periculo priore in fele paulo minore, ceterum modo eodem, iterato, hunc nacti sumus eventum.

Vis elastica = 32 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 18 mm.

Contractilitas, solis nn. vagis irritatis . . . = 15 mm.

Quum solius pulmonum superficiei irritatio parum momenti faceret, eam deinde omisimus.

EXPER. XII in fele parva factum.

Et in hoc et in duobus, quae statim describam, experimentis agendi ratio eadem, quae in exp. XI, fuit. Cannulae diametros 5 mm. aequavit; manometrum adhibuimus *a* litera denotatum.

Vis elastica = 14 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 6 mm.

Contractilitas, solis nn. vagis irritatis . . . = 6 mm.

EXPER. XIII in fele magna institutum. Cannulae diametros mm. 9 fuit; manometro usi sumus *b* litera designato.

Vis elastica = 20 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 40 mm.

Contractilitas, solis nn. vagis irritatis . . . = 36 mm.

EXPER. XIV in mediae magnitudinis ove susceptum.

Cannulae diametros mm. 12 fuit; manometro *b* usi sumus.

Vis elastica = 44 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 8 mm.

Contractilitas, solis nn. vagis irritatis . . . = 12 mm.

EXPER. XV. In hoc periculo, cui cuniculum magnum adhibuimus, in quibus animalibus nervos vagos et sympathicos seorsus decurrere jam attulimus, rursus nervos utrosque singulos irritandi eorumque ad pulmonum vim contractilem effectum directo observandi potestas facta est. Quem in finem, ne permisceremus nervos, eorum cognomines coloris ejusdem filis insignivimus. Et in hoc et in experimento XVI. mortem non medullam oblongatam dissecando attulimus, quoniam, animalibus morti hoc modo datis, saepius

copiosum sanguinis profluvium ingruerat. Quod ut ob causam jam supra commemoratam evitaremus, animalia ictus ope mallei capitibus infligendo morte affecimus. — Experimenti instituendi modus idem, qui in tribus, quae postrema descripsimus, periculis, fuit. Cannulae diametros mm. 3 fuit, manometro *a* in usum vocato.

Vis elastica = 24 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 12 mm.

Contractilitas, solis nn. vagis irritatis . . . = 12 mm.

„ solis nn. sympathicis irritatis . . . = 0 mm.

EXPER. XVI in fele parva susceptum. Cannula diametro 5 mm. fuit, manometro *a* adhibito.

Vis elastica = 24 mm.

Contractilitas, superficie pulm. et nn. vagis simul
irritatis = 6 mm.

Contractilitas, solis nn. vagis irritatis . . . = 6 mm.

Quod tota experimentorum a nobis institutorum serie semper non nisi vim maximam, pulmonum contractilitate vitali exhibitam, quae observata fuerat, attulimus, eo defendere posse videmur, quod, hac ratione inita, necessitas eadem saepius repetendi vitatur, quoniam ita, quae his experimentis communia fuerunt, atque observationes in unoquoque periculo identidem oblatas brevi conspectu proponere licuit.

In quovis experimento, quos prima irritandi pericula praebuerant eventus, insignissimi fuerunt. Quibus periculis eo usque continuatis, quoad nullum jam in manometro momentum fieret, haec momenta in unaquaque irritatione repetita

minora minoraque exstiterunt, donec, sexagesimis 10—12 circumactis, vis contractilis exhausta esse videretur. — Tum nulla jam neque solorum pulmonum nec nervorum vagorum per se neque amborum simul neque locorum nervi vagi recens denudatorum irritatio ullam contractionem provocavit.

E contrario in diversis experimentis, quum vis contractilis tantum exigua in manometro momenta faceret, identidem observavimus, nn. vagis in decursu ulteriore denudatis locisque his recentibus irritatis, numeros rursus majores exsistere, at brevi post tamen denuo minui. Quod in eodem animali compluries experiri licuit.

Quod ad modum ac rationem attinet, qua in adscendente manometri brachio fluidum, pressione propter irritationem galvanicam pulmonibus exhibita, adscendebat atque deinde descendebat, admoneamus oportet, eam a modo illo plane discrepasse, quem iis in casibus observaverimus, in quibus aer ob pressionem mechanicam in pulmonum superficie condensatus, ut fluidum in manometro moveretur, efficeret. In casu posteriore enim fluidum et eximia cum celeritate adscendebat, et, quoad pressio durabat, in eodem loco subsistebat, ac, pressione sublata, eadem, qua sursum elatum fuerat, celeritate ad eum, quem prius obtinuerat, locum descendebat.

E contrario, irritatione galvanica ad pulmones agente, fluidum nonnullo demum post irritamenti applicationem tempore et quidem *sensim ac paulatim* adscendebat, summumque fastigium postquam attigerat, in eo per temporis momentum manebat, indeque, irritatione cessante, aequae, ut adscenderat, *paullatim* descendebat. Si autem, quum fluidi in manometro adscensio summum fastigium assecuta esset, tamen irritatio-

nis galvanicae effectus continuabatur, liquor nihilo minus, aliquot horae partibus ter millesimis sexcentis exactis, ad idem, quo ante irritationem fuerat, punctum referebatur. Quae phaenomena cum legibus, quae de fibrarum muscularium excitabilitate valent, omnino congruunt. Etenim Ed. Weber aetate recentiore admonuit, omnes musculos laeves vel voluntati non obedientes, si nervi respondentes irritarentur, aliquo demum post incitamentum applicatum tempore elapso, contrahi, eamque contractionem, uti tarde ac paulatim existeret, ita eodem modo evanescere, in musculis autem transversim striatis eo ipso, quo irritamentum ageret, temporis momento contractionem subito exsistere ac repente rursus cessare. In viis aëriiferis vero fibras musculares laeves esse, satis convenit. In experimentis nostris fluidi in manometro ascensus descensusque, irritatione galvanica ad nervos vagos vim exhibente sensim factus, fibrarum muscularium laevium in viis aëriiferis contractioni omnino respondet.

Quod ad alterum spectat phaenomenon, quo muscolum contractio etiam irritatione galvanica agente cessat, leges, quae de musculorum agendi facultate obtinent, ita sunt notae, ut copiosiore de iis expositione supersedere possimus.

Praeter experimentorum seriem a nobis propositam, qua vitalem pulmonum contractilitatem exstare confirmatur, quemadmodum supra admonuimus, nobis altera est series periculorum prioribus interpositorum, in quibus eventus negativus fuit. Quam seriem omnino silentio praeteriri mihi non minus ali enum videtur, quam, si accuratius eam describere conaremur, a re proposita nimis abduceremur. Itaque,

quae in his experimentis maximi momenti fuerunt, hoc loco breviter complecti liceat. Hac in re autem discerni possunt

- a) *experimenta, quorum eventus cur parum suffecerit, explicatio nobis desit,*
- b) *experimenta, de quorum successu non sufficiente rationem reddere liceat.*

Ad priora quod spectat, ea septem numero in cuniculis, felibus, canibus, ovibus instituimus. Modus, quo haec pericula facta sunt, idem fuit, quo supra exposita fecimus. Neque non eadem et celeritate et dexteritate, qua experimenta, quorum eventus vitalem pulmonum contractilitatem confirmavit, instituta fuerunt, ac nihilo secius tamen non praebuerunt nisi eventus negativos. Quae vero fuerit causa, cur eorum eventus non sufficerent, ne suspicari quidem audemus, quoniam ejusmodi conatus nihil prodesset, ac tantum rerum perturbationes adduceret, semper cum inscientia conjunctas, ex quibus nos amplius expedire nequiremus. Itaque solum jure contendere possumus, irritabilitatem nervi vagi in hisce casibus eodem momento, quo mors intraret, extinctam fuisse. Qui eventus negativi nobis nequaquam persuasiones ex periculis, quorum eventus pulmonum vim contractilem probarunt, petitas evellere possunt. Sunt potius argumento, iis in casibus, in quibus de quorundam nervorum functionibus quaeratur, easque alicujus irritamenti ad nervos respondentes applicatione examinare velimus, negativos horum irritandi periculorum eventus non satis valere ad functionem, de qua quaeritur, nervis derogandam, atque quam maxime cavendum esse, ne, his observationibus nixus, certam sententiam ponas.

Ad altera experimenta quod attinet, de quorum exitu

negativo rationem reddere queamus, in iis, sex numero, felibus canibusque et ovibus equisque adhibitis, ille, qui in altera experimentorum serie in usum vocatus fuerat, agendi modus non mutatus est. Causa, cur experimentum successu careret, una in fele ex pulmonum statu morbooso repetenda erat; namque eorum lobi medius inferiorque, pneumonia affecti, statu erant hepatizationis rubrae.

In felis alterius trachea thrombus mucii efformatus erat, qui, ut postea comperimus, ne aer transiret, impedimentum objecerat. In casu tertio, quo canem magnum adhibueramus, ut operationem faciliorem redderemus, drachma tincturae opii simplicis in venam jugularem injecta, animal antea consopitum fuerat. Inde, experimento suscepto, ne minimum quidem nacti sumus successum. Hoc in casu eventum negativum forsitan ex narcosi opio effecta repetendum esse censuerimus. Namque haec observatio ad eas, quae Dri. Bulatowicz¹³⁾ in experimentis suis saepius oblatae sunt, prope accedit, quoniam et ille, si animalia, opio injecto, sopiverat, nervo vago irritato, ne minimam quidem reactionem observare potuit, dum, narcosi vel aethere vel chloroformylo effecta, res ita se non habuit. Ch. Williams¹⁴⁾, suis experimentis innixus, iis in animalibus, quae vel morphio vel belladonna consopita ac necata fuerint, musculorum pulmonalium vim contractilem evanescere testatur. Quae observatio tamen ut omni eximatur dubitatione, experimentis saepius repetitis opus esse, aperte confitemur.

13) Bulatowicz, De partibus, quas nn. vagi in vomitu agant. Disser. inaug. Dorpati 1858.

14) l. c.

In cane altero et in ove irritationis galvanicae usus post animalium mortem amplius horae quadrantem est retardatus; nam, apparatu, quo utebamur, corrupto, antequam repararetur, nervi vagi irritabilitas jam cessaverat.

Denique commemoremus oportet, equo adhibito, experimentum nullo successu fuisse, quia pulmones ubique tuberculis repleti essent, atque in altero casu, quum experimentum loci causa in schola veterinaria fieret, eventus adversi causam in eo fuisse repositam, quod, quum equus hora dimidia, antequam adveniremus, morte affectus esset, cadaver omnino refrixisset omnisque irritabilitas jam exstincta esset.

PARS TERTIA.

Conclusiones.

Omnium primum admonendum est, ea, quae Donders ¹⁵⁾ et Wintrich ¹⁶⁾ attulerunt, fluxum galvanicum praeter pulmones nervosque vagos irritatos, alias quoque partes, uti musculos thoracicos, afficere, et hos contractione sua, ut aër egrederetur, efficere potuisse, ad experimenta nostra, quae successu non caruerint, neutiquam referenda esse. Sane in iis irritandi periculis a nobis susceptis, in quibus pulmonum superficies nervique vagi simul irritati sunt, hoc incommodum ingruere, eoque numeri inventi aut nimis magni aut, hoc effectui solo nixi, omnino falsi esse potuerunt. Verumtamen, quum ea, quae in iisdem animalibus et fluxu gal-

15) l. c.

16) l. c.

vanico a pulmonum basi ad nervi vagi partem cervicalem ducto et ambobus electrodibus ad nervos vagos sejunctos denudatosque applicatis, in quo casu posteriore illud objici non posse per se intelligitur, comperta sunt, plane inter se congruant (cf. exp. IV, VI, VIII, XII, XV et XVI), manifestum atque perspicuum est, iis quoque in periculis, in quibus tantummodo pulmonum superficies nervique vagi simul irritarentur, effectum provocatum referendum non esse nisi ad pulmonum ipsorum contractionem. Quo si addideris, observationem in periculis exploratoriis nobis oblatam esse (cf. exp. I—X), musculorum thoracis contractionem in eo, quo illa experimenta fecerimus, modo nunquam pressu ad pulmones exhibito, ut fluidum in adscendente manometri brachio sursum efferretur, efficere potuisse, conclusiones ex iis deducendae experimentis, in quibus solummodo pulmonum superficiem nervosque vagos simul irritavimus, tantundem valent, quantum eorum experimentorum eventus, in quibus praeter hunc irritandi modum etiam nervorum vagorum per se irritationem suscepimus.

Ex tota periculorum, quibus pulmonum contractilitas vitalis probatur, serie haec sequuntur.

I. Pulmonum contractilitas vitalis, quae vocatur, i. e. voluminis pulmonum decrementum fibris muscularibus laevibus in pulmonum tela obviis effectum, exstat.

II. Haec contractilitas a decimi nervorum cerebralium paris effectui motorio dependet (cf. exp. IV, V, VI, XV).

Et contendamus oportet, nervi vagi fibras, quae pulmonum musculis organicis praesint, jam in ejus parte cervicali adesse. Quod nisi ita se haberet, sed fibrae illae demum intra cavum thoracicum in nervi vagi decursum in-

trarent, in iis periculis, in quibus nervos vagos sola parte cervicali irritavimus, non potuissemus eosdem eventus nancisci, quos in illis, in quibus pulmonem totum nervosque vagos simul irritationi submisimus. Illo in casu tantum exigua fluxus galvanici pars istas fibras remotas assequi potuisset effectumque necesse foret multo minorem esse, quam quem toto pulmone irritato vidimus. Quos autem invenimus numeros, in utroque casu inter se congruunt, ita ut, quod diximus, has fibras nerveas jam in n. vagi parte cervicali positas esse, verum habendum sit.

Hoc loco non possumus quin hypothesin a Dr. Loewinsohn¹⁷⁾ de nervi vagi ad fibras musculares in pulmonum tela obvias vi et effectum prolatam commemoremus. Qui, respirationem dissectis nervis vagis mutatam explicare conatus, ope kymographii lineas curvas respirationem describentes delineavit. — Qua in re invenit, sine centrali nervi vagi intersecti irritato, lineam directam, sed infra abscissam positam, efformari. Unde respirationem, et quidem inspiratione durante, cessare conclusit. Hoc phaenomenon explanaturus, hanc hypothesin ponit, ut in pulmonum tela fibras musculares laeves, quibus nn. vagi et sympathici praesint, inesse vagumque hic, aequè ut in corde, ad contractionem inhibendam valere ideoque, illo persecto, musculorum pulmonalium spasmum existere dicat. Hinc ait repetendam esse eximiam ceterorum musculorum respirationi inservientium contentionem, quae, sine centrali nervi vagi persecti irritato, medullae oblongatae irritatione sic effecta, ad spasmum usque adaugeatur. Quod vero linea directa, tunc ky-

17) Loewinsohn, Experimenta de nervi vagi in respirationem vi et effectum. Dissert. inaug. 1858. pag. 41 et seqq.

mographio delineata, non tantopere infra abscissam sita sit, quam in inspiratione profunda, id quod fieri necesse sit, quum musculi respiratorii magnopere intenduntur, hanc ipsam spasmi fibrarum muscularium pulmonis sequelam esse existimat, quo inspirationi profundae obstaculum opponatur. Causam, cur exspiratio in hoc experimento tam insigni celeritate fiat, in eo quaerendam esse censet, quod pulmo, fibris ejus muscularibus spasmò correptis, facile in statum pristinum redeat.

Hacc vero inhibendi vis a Loewinsohn nervis vagis adscripta iis non est tribuenda. Namque experimentis nostris demonstratum est, fibrarum muscularium in pulmonum tela obviarum contractionem directe a nervo vago, atque, uti videtur, ab eo solo dependere.

III. Quod ad partes attinet, quas pulmonum fibrae musculares laeves ad vim contractilem in respirandi processu sibi vindicent, ab ipso initio confitendum est, fieri non posse, ut ejus mensura absoluta definiatur. Obstat enim impedimentum quoddam, quod, quantum nos scimus, nullo modo tolli potest. Hoc obstaculum enim perquam celeri nervorum excitabilitatis post mortis effectum deminutione affertur. Dum in aliis casibus (cf. exp. I, II, III, V et XIII) numeros obtinimus haud exiguos vim contractilem indicantes, in aliis (cf. exp. VI, VII, XIV et XVI) hi numeri, experimentorum modo non mutato, tamen pro rata parte perparvi fuerunt. Quae res repeti non potest nisi aut ex deminuta repente excitabilitate aut fortasse etiam ex proclivitate quadam ad excitabilitatis deminutionem animalibus quibusdam propria.

Quae momenta ut tollantur, fieri non posse, nemo est,

qui non intelligat. Quod quum ita sit, contingere non potest, ut vitalis pulmonum contractilitatis mensura absoluta definiatur. Verumtamen numeros, quibus ea vis contractilis denotetur, a nobis inventos afferre liceat.

Computationem ex tubulorum, quibus usi sumus, diametris, de qua jam memoravimus, tum quia admodum difficilis atque operosa est, tum, idque praecipue, quod absolutam toni pulmonum mensuram tamen constituere nequimus, omittendam esse credidimus. Ad definiendam vero rationem, quae inter vim toni pulmonum atque vim naturae elasticae intercedat, haec computatio vix quidquam utilitatis afferat, quoniam in pulmonum vi elastica definienda eadem sunt rerum conditiones, quae in eorum vi contractili constituenda obtinent. — Itaque definitio mensurae relativae harum virium justa est.

Haec ratio autem reperitur, si numerorum vim elasticam denotantium summam cum numerorum, quibus vis contractilis indicatur, summa comparaverimus. Haec summa 283, illa 420 aequat. Ergo apparet, rationem, quae inter vim elasticam et vim contractilem intercedat, talem esse 2:3, ita ut, si vim totam et natura elastica et contractilitate exhibitam, ut exemplo utamur, 15 adaequare statuerimus, ex hoc numero 9 ad vim elasticam, 6 ad contractilem referri oporteat.

Quem nos reperimus numerum, vitalem pulmonis contractilitatem designantem, is major est, quam quem Donders et Wintrich invenerunt. Donders enim illam tertiam naturae elasticae partem, Wintrich tantum quartam aequare contendunt.

Qua in re admoneamus oportet, numerum a nobis in-

ventum longe minorem justo fuisse, etiamsi in omnibus experimentis et nervorum irritabilitas et musculorum excitabilitas eadem mansissent, quia et sanguinis jactura et dolores cum periculis nostris conjuncta illas deminuerent necesse erat.

Utique tamen jure videmur affirmare posse, vim pulmonum fibris muscularibus laevibus exhibitam non esse tam exiguam, quam hucusque credita fuerit.

IV. Denique, quod ad contractilitatis vitalis in mechanismo respirationis vim et effectum spectat, alia non exstat explicatio, nisi ut hanc vim simul cum vi elastica gravissimum in expirando momentum activum esse, eamque obstaculum offerre dicamus, quod in inspirando aliis viribus superari necesse sit. Hoc ad normalem respirandi processum refertur.

Quod obstaculum pulmonum contractilitate oblatum quatenus aut minui aut augeri queat, quatenus renisus adauctus inspirationem difficiliorem reddere vimque et celeritatem, qua exspiratio fiat, augere possit, et quatenus contraria rei ratio ad inspirationem faciliorem, expirationem autem tardioram atque debiliorem faciendam valeat, ad has quaestiones ut respondeat, pathologiae est propositum.

THESES.

1. Asthma, quod dicitur, spasmodicum fibrarum muscularium in pulmonum tela bronchiisque obviarum status est spasticus.
 2. Circumcisio ceteris phimoseos operationibus est praeferenda.
 3. Pulsus cordis foetus, duobus diversis abdominis locis et diversa frequentia in gravidis auditus, neutiquam signum certum gestationis gemellorum est.
 4. Curae successus non modo a medicamentis rite porrectis sed etiam a psychica medici auctoritate pendet.
 5. Irritationis galvanicae nervi, de cujus vi et natura quaeritur, eventus negativus argumento non est contra vim agendi nervo adscriptam.
 6. Homoeopathia ars est, non doctrina.
-